

# 4<sup>та</sup> МЕЃУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА

26-28 МАЈ, 2015 – ОХРИД



РЕГИОНАЛНО  
УПРАВУВАЊЕ  
СО ОТПАД

## ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

АДКОМ



КОМУНАЛНА ХИГИЕНА-СКОПЈЕ  
NP HIGIJENA KOMUNALE - SHKUP



Република Македонија  
Министерство за животна средина  
и просторно планирање

## **ИЗДАВАЧ**

**АДКОМ – Здружение на даватели на комунални услуги на Р.Македонија**

### **Редакциски Одбор**

Проф. д-р. Соња Лепиткова – Државен секретар МЖСПП на Р. Македонија  
Проф. д-р Милорад Јовановски – декан - Градежен факултет - Скопје  
Проф. д-р Билјана Ангелова – УКИМ – директор - Економски институт- Скопје  
Проф. д-р Катерина Донева – редовен професор – Градежен факултет- Скопје  
Доц. д-р Јован Папиќ - Градежен факултет - Скопје  
Асс. Гоце Тасески - Градежен факултет – Скопје  
Д-р Антонис Мавропулос – ISWA  
Проф. д-р Драгослав Ракиќ – Факултет за рударство и геологија  
д-р Жан Пол Леглисе - ISWA  
д-р Ефстратиос Калогироу – Колумбија универзитет – Соединети американски држави  
д-р Јоже Кортник – Факултет за природни науки и градежништво – Љубљана, Словенија  
д-р Амра Сердаревиќ – Градежен факултет – Сараево, Босна и Херцеговина  
д-р Дарко Древ – Институт за вода на Р.Словенија, Градежен и геодетски факултет - Љубљана, Словенија  
д-р Владимир Берманец Факултет за природни науки и математика – Загреб, Р.Хрватска

### **Дизајн и уредување :**

Бригада дизајн – Скопје

### **Печатење :**

ДГУП Софија-Богданци

### **Тираж:**

150

CIP - Каталогизација во публикација  
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

628.4:005.936.5(062)  
502:628.4(062)

МЕЃУНАРОДНА конференција (4 ; 2015 ; Охрид)

Регионално управување со отпад : зборник на трудови /  
4-та Меѓународна конференција, 26-28 мај, 2015 - Охрид. - Скопје :  
Здружение на даватели на комунални услуги АДКОМ, 2015. - 248 стр. :  
илустр. ; 21 см

Summaries и Библиографија кон одделни трудови

ISBN 978-9989-2714-8-9

а) Отпад - Управување - Животна средина - Собири  
COBISS.MK-ID 98723082



# СОДРЖИНА



<b>I. ИНСТИТУЦИОНАЛНО-ПРАВНА РАМКА</b>	<b>9</b>
• ПРЕДИЗВИЦИ ПРИ СПРОВЕДУВАЊЕТО НА УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАД <i>Амра Сердаревик</i>	11
• СПРОВЕДУВАЊЕ НА ЗАКОНИ ЗА УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАД ПРЕКУ ИНСТИТУЦИОНАЛНАТА РАМКА ВО БИХ <i>Елма Хаџиќ-Рамик- Ингира Сулејманџиќ</i>	21
• ПОСТИГНУВАЊЕ НА ЗАКОНСКИТЕ ЦЕЛИ НА ЕУ КАКО АЛАТКА ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАД - СТУДИЈА НА СЛУЧАЈ ЗА ИСТОЧНИОТ И СЕВЕРОИСТОЧНИОТ РЕГИОН / МАКЕДОНИЈА <i>Т. Лолос, Ирена. Ајосџолова</i>	29
<b>II. ОТПАДОТ КАКО РЕСУРС</b>	<b>41</b>
• ОД ОТПАД ДО ЕНЕРГИЈА <i>Ефџираџиос Калоџироу</i>	43
• МОЖНОСТИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕНЕРГИЈА ОД ГАС ОД ДЕПОНИЈА ВО СЛОВЕНИЈА <i>Јоже Корџник</i>	67
• МОЖНОСТИ ЗА ПОВТОРНО КОРИСТЕЊЕ НА ГРАДЕЖЕН ОТПАД <i>Кашерина Боџева, Наџаша Негелковска, Софија Калковалиева</i>	83
• ГРАДЕЖЕН ОТПАД КАКО ОБНОВЛИВ РЕСУРС: ПРЕГЛЕД НА ИСКУСТВА ОД ЕУ, РЕГИОН И РМ <i>Хусамедин Џеладин, Наџаша Негелковска</i>	89
• РЕКУЛТИВИЗАЦИЈА НА СТАРА ГРАДСКА ДЕПОНИЈА “ВАРДАРИШТЕ “ <i>Злаџко Илијовски, , Елизабета Ралева, Соња Леџиџкова, Борка Ковачевик</i>	95
<b>III. УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД</b>	<b>105</b>
• ПРЕДИЗВИКОТ НА ПЛАНИРАЊЕТО <i>Анџонис Мавроџулос, , Марија Цакона, Александрос Мавроџулос</i>	107
• ЦЕНТАР ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД, СЛОВЕНСКА БИСТРИЦА <i>Греџа Верк – Андреј Иванц</i>	117
• УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАДОТ ВО ОПШТИНА БИТОЛА <i>Маџдалена Трајковска Трџевска, Љубомир Ивановски, Ангријана Велјаноска, Зоран Дојчиновски, Зоран Соклевски</i>	127
• ПАКЕТ СО РЕСУРСИ ЗА ОБУКА ЗА ОПАСЕН ОТПАД TRP +) <i>Жан Пол Леџалис</i>	137

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ВКЛУЧЕНОСТ НА ГРАЃАНИТЕ И ЈАВНОСТА ВО ПРОЦЕСОТ НА ИНТЕГРИРАНО УПРАВУВАЊЕ СО ЦВРСТИОТ ОТПАД</b> <i>Емилија Маџар, Маријан Дујмовиќ</i></li> </ul>	143
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ЕФЕКТИ ОД ВОВЕДУВАЊЕТО НА РЕГИОНАЛЕН СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД;</b> <i>Марија Хаџи – Николова, Дејан Мираковски, Биљана Анџелова, Влашко Панов, Ана Каранфилова Мазневска</i></li> </ul>	151
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>КОМПАРАЦИЈА НА ЕКОЛОШКИТЕ И ЕКОНОМСКИТЕ ЕФЕКТИ ЗА РАЗЛИЧНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО КОМУНАЛНИОТ ОТПАД</b> <i>Дејан Мираковски, , Марија Хаџи – Николова, Билјана Анџелова, Соња Лејишкова, Ана Каранфилова – Мазневска</i></li> </ul>	159
<b>IV. ПОСТАПУВАЊЕ СО ОТПАД</b>	<b>167</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ОДЛАГАЊЕ И ТРЕТМАН НА ГРАДЕЖЕН ОТПАД СО ПРЕДЛОГ РЕШЕНИЈА ВО ЈУГОЗАПАДЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН, МАКЕДОНИЈА</b> <i>Злашко Илијовски, Борка Ковачевиќ, Соња Лејишкова, Елизабета Ралева</i></li> </ul>	169
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>САНАЦИЈА И РЕКУЛТИВАЦИЈА НА СТАРО ЈАЛОВИШТЕ РОЦ ЗЛЕТОВО – ПРОБИШТИП</b> <i>Габриела Дуданова Лазаревска, Злашко Илијовски, Соња Лејишкова</i></li> </ul>	177
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ОТПАД (ЗГУРА) ОД ФЕНИ ИНДУСТРИ -АД КАВАДАРЦИ</b> <i>Мајдалена Трајковска Тријевска, Марјан Ѓуровски, Александар Милорадовиќ, Младенка Чакароски, Стефан Јовановски</i></li> </ul>	187
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>САМОСТОЈНО ПОСТАПУВАЊЕ СО ДРВЕН ОТПАД ОД ПАКУВАЊЕ – ИСКУСТВА ВО ЦЕМЕНТАРНИЦА УСЈЕ А.Д. СКОПЈЕ</b> <i>Најаша Бакреска Кормушоска, Гоце Цветишковски</i></li> </ul>	193
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ГАСПЛАЗМА ПРОЦЕС – ТЕРМИЧКИ ТРЕТМАН НА ОТПАДОТ</b> <i>Александра Каракашова Сачкарска</i></li> </ul>	199
<b>V. ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНА СРЕДИНА</b>	<b>207</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>РЕЛАЦИИ И ИНДИКАТОРИ ПОМЕЃУ ФИЗИЧКАТА СОСТОЈБА НА КОМУНАЛНИОТ ОТПАД ВО РАЗЛИЧНИ ФАЗИ</b> <i>Драгослав Ракиќ, Ласло Чаки, Ирена Басариќ</i></li> </ul>	209
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>МЕТОДОЛОГИИ ЗА ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ОД ИЛЕГАЛНИТЕ ОПШТИНСКИ ДЕПОНИИ</b> <i>Игор Ристиовски, Олија Мицевска, Трајче Мишев, Александар Павлов, Ирена Стефановска</i></li> </ul>	221
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>АСПЕКТИ ПРИ ЗАТВАРАЊЕ НА ДЕПОНИИ- ПРЕГЛЕД НА РЕГУЛАТИВИ</b> <i>Најаша Негелковска, Каџерина Бојева, Хусамедин Џеладин</i></li> </ul>	227
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>АЛТЕРНАТИВНИ СИСТЕМИ ЗА ИЗВЕДБА НА ЗАВРШЕН СЛОЈ КАЈ ДЕПОНИИ ЗА ЦВРСТ ОТПАД</b> <i>Бојан Јаневски, Агријана Крстјева</i></li> </ul>	235



# ЕФЕКТИ ОД ВОВЕДУВАЊЕТО НА РЕГИОНАЛЕН СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД

<sup>1</sup> М. Хаџи-Николова<sup>1</sup> Д. Миравовски<sup>1</sup> Б. Ангелова<sup>2</sup> В. Панов<sup>3</sup> А. Каранфилова-Мазневска<sup>4</sup>

<sup>1</sup> д-р на технички науки, Факултет за природни и технички науки, УГД Штип, ул., Крсте Мисирков бр. 10-А, 2000 Штип, Р. Македонија, [dejan.mirakovski@ugd.edu.mk](mailto:dejan.mirakovski@ugd.edu.mk), [marija.hadzi-nikolova@ugd.edu.mk](mailto:marija.hadzi-nikolova@ugd.edu.mk)

<sup>2</sup> д-р на економски науки, Економски институт, УКИМ Скопје, ул. Пролет бр. 1 1000 Скопје, [angelova@ek-inst.ukim.edu.mk](mailto:angelova@ek-inst.ukim.edu.mk)

<sup>3</sup> инспектор за животна средина во Општина Штип,

<sup>4</sup> м-р на технички науки, МЖСПП, Булевар Гоце Делчев бб. 1000 Скопје, [A.Karanfilova@moepp.gov.mk](mailto:A.Karanfilova@moepp.gov.mk)

## Резиме

Регионалното управување со отпад претставува современ, стратешки пристап во управувањето со отпадот и предуслов за систематско решавање на третманот на отпад. Интегрираното регионално управување со комуналниот цврст отпад подразбира постепено затворање на несанитарните комунални и диви депонии и изградба на нови регионални инженерско санитарни депонии.

Регионалните депонии за комунален отпад кои треба да се изградат, ќе бидат опремени и ќе работат во согласност со стандардите на ЕУ и истите овозможуваат одржување на контрола над сите текови на создаден отпад, намалување на количините на создаден отпад, искористување на материјалната и енергетската вредност на отпадот, намалување на количините на опасни супстанции во отпадот, прифатливо депонирање од аспект на заштита на животната средина, како и спречување на нови оптоварувања на животната средина што ќе треба да ги решаваат идните генерации.

Во трудот ќе се осврнеме на ефектите од регионалното управување со отпадот како што се: затворање и ремедијација на депониите оценети како ризични за здравјето на луѓето, создавање нови работни места, зголемување на приходот, подобрување на животниот стандард, како и зголемено учество на јавноста.

**Клучни зборови:** регионална депонија, регионален план, животна средина, управување со отпад.

## 1. ВОВЕД

Во Законот за управување со отпад во Република Македонија (Сл. весник на РМ бр. 68/04, 71/04, 107/07, 102/08, 134/08, 09/11, 123/12, 147/13, 163/13), се поставени начелата на современ пристап во управувањето со отпадот, вклучувајќи го и начелото на регионалност. Регионалниот систем на управување со отпадот подразбира развој на постапки за третман на отпадот и изградба на објекти за негово депонирање (регионални депонии) на начин со кој се задоволуваат потребите на регионот и се овозможува самоодржливост на изградените објекти. Концептот на системот за регионално управување со отпад во Република Македонија е претставен во Националната програма за управување со отпад. Поради високите трошоци за управување со отпад во согласност со заштитата на животната средина, најголем број од земјите членки на ЕУ повеќе даваат предност на регионалниот отколку на локалниот пристап на управување со отпад во општините.

Во интегрираното управување со отпадот согласно начелото на блискост и претпазливост, како едни од општите начела на еколошка заштита, отпадот треба да се третира или одлага што е можно поблизу до местото на неговото создавање, односно во регионот во кој е произведен за да може да се избегнат негативните влијанија врз

животната средина. Земјите од регионот и ЕУ на различен начин го регулираат интегрираното управување со отпад. Во повеќето земји на ЕУ во управувањето со отпадот е прифатен концептот на регионални тела. Овие тела најчесто се формираат на ниво на региони и се во надлежност на регионалните власти. Областа што ја покриваат регионалните тела може понекогаш да отстапува од областа на административно воспоставениот регион, заради почитување на начелото на блискот во управувањето со отпадот и од економски аспект. Површината и бројот на жители, корисници на услуги во регионалниот систем се разликува.

Интегрираните решенија за управување со отпадот преку изработка на планови на регионално ниво, како и надминување на проблемот со постоењето на нестандартни - дивни депонии се клучните фактори што може да придонесат Република Македонија да стане „зелена дестинација“. Соработката меѓу општините за изградба и управување на регионални капацитети (на пр. за селектирање, обработка и конечно отстранување) се неопходни и може да бидат од корист за постигнување на подобри економски ефекти. Системот за регионално управување со отпадот овозможува координација и ефикасност на операциите, а исто така обезбедува и начин за размена на искуства помеѓу општините околу најдобрите практики на имплементација и решенија за заедничките проблеми.

## **2. ПОТРЕБА ОД ВОВЕДУВАЊЕ НА РЕГИОНАЛЕН СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАДОТ**

Транспонирањето на европското законодавство за управување со отпад во националното, резултира со потреба од трансформација на постојниот систем за управување со комунален отпад и воспоставување и функционирање на интегрирани мрежи за управување со комунален отпад на регионално ниво. Ова резултира и со потреба од воведување на разнобразност на услуги, постројки и инсталации за управување со отпадот и сразмерно на тоа и повисоки трошоци, но истовремено обезбедувајќи зголемена ефикасност во искористувањето на отпадот, пред сè негово рециклирање или пак искористување за други намени. Воведувањето на регионален систем во управување со отпадот, како форма на соработка помеѓу општините ја наложи потребата од реорганизација на системот за управување со комунален отпад на локално ниво со воспоставување на посебни регионални структури кои ќе ги координираат и имплементираат активностите на регионално ниво, како и реализацијата на регионалниот план и во него зацртаните цели за постапување со отпадот.

Регионалниот систем за управување со отпад подразбира здружување на општините во региони, формирање на меѓуопштински одбор за управување со отпадот за секој регион и на регионален центар кој го изготвува регионалниот план за управување со отпад и изградба на регионална депонија, а секоја општина има развиено систем на собирање, селектирање и рециклирање на отпадот, третман и транспорт на отпадот до санитарната регионална депонија. Транспортот на отпадот без негово селектирање и рециклирање, па и предтретман (пресување) е неприфатливо од еколошки аспект, бидејќи во таков случај просторот на регионалната депонија би се искористил за многу кратко време, а исто така е неприфатливо и од економски аспект бидејќи трошоците за транспорт ќе бидат поголеми. Селектирањето и рециклирањето на отпадот ја намалуваат потребата за зачестен транспорт, а со тоа се намалуваат и трошоците.

Имплементација на политиките за управување со отпад во име на здружените општини на регионално ниво ќе се врши преку регионални центри раководени од извршен директор, како заеднички служби за стручни административни работи, планирање, водење на инвестициони проекти, обезбедување на договорени услуги и

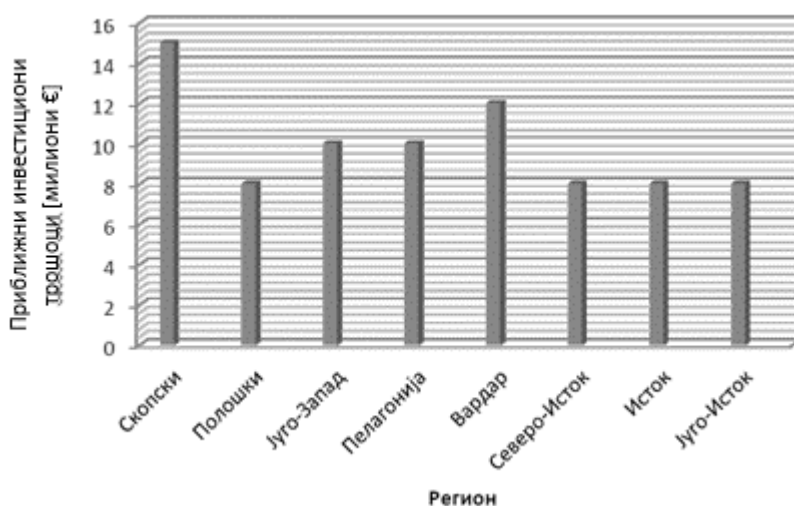
капацитети и работи од значење за регионалниот ситем и рализацијата на регионалните планови, како и мониторинг и надзор над обемот и квалитетот на извршените услуги.

Регионалниот систем за управување со комунален отпад е усвоен во согласност со европската пракса, со цел да се оптимизираат трошоците (економски ефекти) од една страна и намалување на штетните влијанија врз животната средина од друга страна (еколошки ефекти). Националната стратегија за управување со отпад (2008 - 2020) утврдува примена на регионален пристап за управување со цврстиот комунален отпад преку регионално здружување на општините или меѓу-општински јавни претпријатија. Низ овие алтернативни регионални форми на здружување на општините, се дефинира учеството во сопственоста врз заедничката (регионална) инфраструктура, во прв ред на регионалната депонија.

Инвестициите во секој од регионите вклучуваат:

- изградба на регионална санитарна депонија во согласност со Директивата за депонирање (99/31/ЕС);
- организирање на селекција на компонентите на комуналниот отпад за кои постои изводливо решение за преработка;
- собирање и транспорт/трансфер на остатокот мешан отпад; и
- ремедијација на дивите депонии.

Хистограмот на слика 1 ги покажува проценетите приближни инвестициони трошоци во милиони евра потребни за воспоставување на регионалниот систем за управување со отпад во поедини региони во Република Македонија.



Слика 1 Приближни инвестициони трошоци за регионално управување со отпад

Figure 1 Approximate investment costs for regional waste management

### 3. ЦЕЛИ НА РЕГИОНАЛНОТО УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД

Основна цел на воведувањето на регионален систем за управување со отпадот е подигање на свеста кај граѓаните за значењето на примарната селекција на отпадот и рециклирањето и нивно активно учество во одговорно и одржливо управување на отпадот. Вклучување на пошироката јавност во расправа за проектот за изградба на санитарна депонија во одреден регион и нивно запознавање со предностите и придобивките од регионалното управување со отпад има за цел:

- Минимизирање на негативните влијанија на животната средина и на здравјето на луѓето предизвикани од создавањето и управувањето со отпад;
- Минимизирање на негативните социјални и економски влијанија и максимизирање на социјалните и економските можности;

- Усогласеност со законските барања, целите, принципите и политиките поставени со европската и националната правна и регулаторна рамка.

Селективното собирање на отпад само по себе генерира приход со продажба и гарантира одржливост. Регионалната санитарна депонија претставува сложен инфраструктурен објект кој мора да има обезбедено соодветни човечки, материјални и финансиски ресурси.

Основни цели на регионалниот систем за управување со отпад се:

- долгорочно решавање на проблемот на безбедно одлагање на отпадот во регионот;
- отворање можности за развој и вработување во регионот;
- координација и ефикасност на операциите;
- размена на искуствата околу најдобрите практики на имплементација и решенија за заедничките проблеми.

Соработката меѓу општините за изградба и раководење на регионални капацитети (на пр. за сортирање, обработка и конечно отстранување) е неопходна и може да биде од корист за поделбата на трошоците. Оваа соработка на општините во одреден регион резултира со низа предности:

- намалување на трошоците во нудењето на услуги (заштеда на финансиски ресурси);
- поголема работна делотворност и ефикасност;
- стекнување на нови искуства и зголемено знаење како и способност на вработените кои работат на проблематиката поврзана со меѓуопштинската соработка;
- достапност на нови податоци;
- навремена и планирана акција, т.е. планирање и реализација на активности во предвидениот законски рок.

Жителите на општините кои се поврзуваат во регионот имаат непосредна корист од меѓуопштинската соработка бидејќи регионалниот систем за управување со отпад доведува до унапредување на квалитетот и намалување на времето на чекање за услугите, како и посредна корист благодарение на унапредениот животен стандард (заштедените ресурси се вложуваат во унапредување на услугите во областа на образованието, здравството и локалната инфраструктура ).

#### **4. РЕГИОНАЛНИ ПЛАНОВИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД**

Регионалниот план за управување со отпад претставува стратешки инструмент кој ќе послужи, на ниво на регионот, да се имплементираат и постигнат барањата на утврдените политики и цели во областа на управување со отпад на национално и европско ниво.

Главната цел на Регионалниот план за управување со отпад (РПУО) е поставување основи за развој на финансиски самоодржлив интегриран систем за управување со отпад во согласност со барањата на националното и законодавството на Европската Унија, систем кој ќе претставува слика на клучните плански принципи за управување со отпад и систем за поддршка на одвоено собирање на различни видови отпад.

Со цел да се помогне на Република Македонија во изготвувањето на регионалните планови за управување со отпад беше реализиран проектот EuropeAid / 130400 / D/ SER / МК „Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка оценка на животната средина за источниот и североисточниот регион“, финансиран од ЕУ кој има за цел да ја заштити животната средина и да го подобри животниот стандард на локалната заедница преку постигнување на интегриран и



финансиски самоодржлив систем за управување со отпад во источниот и североисточниот регион во земјата.

Цел на проектот е да се заштити животната средина, природните ресурси, како и јавното здравство, преку поддршка на процесот на планирање за интегриран систем за регионално управување со отпад. Во текот на имплементирањето на проектот, јуни 2013 - септември 2014 година, тимот на експерти им даваше поддршка на регионалните власти од источниот и североисточниот регион во подготовка на:

- а) Регионални планови за управување со отпад и
- б) Стратешка оцена на животната средина (СОЖС) за источниот и североисточниот регион, соодветно.

Проектот вреден 1,14 милиони евра, финансиран од ЕУ има за цел да им помогне на 17 општини од источниот и североисточниот регион во подготвувањето на регионалните планови за управување со отпад, при што се очекува имплементацијата на РПУО да го подобри животниот стандард на околу 400000 граѓани од двата региона.

Дополнително со проектот беа реализирани и активности во насока на:

- идентификација на постојната ситуација со управувањето со отпад;
- воспоставување на систем за управување со отпад што ќе биде одржлив и соодветен за животната средина;
- финансиски достапна, долгорочна постепена инвестициска програма на полето на управувањето со отпад.

Потенцијалните економски и социјални влијанија како и влијанија врз животната средина зависат од изборот на сценариото за управување со отпад, а во зависност од избраното сценарио се градат соодветни капацитети, постројки, инфраструктура и сл. Во рамки на овој проект, беа испитувани 7 алтернативни сценарија за управување со отпад засновани на најсовремена технологија, како и на искуството стекнато од примената на европско и меѓународно ниво, а имајќи ги предвид посебните карактеристики на земјата (пр.: годишно создадени количества на КЦО, постојната инфраструктура и релативниот пазар) кои се неопходни за одредување на најповолното сценарио за управување со отпадот. Со користење на повеќекритериумска анализа истовремено беа анализирани карактеристиките на различните алтернативни сценарија преку оценување и бодување на сите различни критериуми, за да се утврди оптималното решение. Критериумите кои беа разгледувани и бодувани се класирани во четири групи: законски, еколошки, технички и финансиски. Понатаму, беа пресметани инвестициските трошоци за секое сценарио и динамичката цена на чинење, а беа проектирани и оперативните трошоци и приходи за секое сценарио. Динамичката цена на чинење или општо позната како нето сегашна вредност, е индекс на односот на трошоците и ефективноста и се користи како најдобар показател на долгорочните просечни трошоци (за овој случај, тој би бил еднаков на надоместокот на капијата, евра/ t отпад). Овој индекс ги зема предвид: трошоците за работа и за одржување за целиот период на инвестицијата и профилот на еколошкиот ефект, а беше пресметана и достапноста за секое сценарио.

Сите предложени сценарија за управување со отпад вклучуваат одредени заеднички елементи, како што се собирни места, за собирање на фракции како што се отпад од електрична и електронска опрема (ОЕЕО), опасен комунален отпад, градежен отпад и шут и фракции што може да се рециклираат како и сепаратно собирање на зелен / градинарски отпад и селекција на изворот на отпадот што може да се рециклира или отпадот од пакување, според секое испитувано сценарио. Предложените сценарија вклучуваат систем за собирање со користење на 1 канта, 2 канти и 3 канти. Во зависност од системот за собирање, се разликуваат и предложените постројки за третман (вклучувајќи домашно компостирање), коишто вклучуваат различни технологии за

третман на отпадот што се собира според истиот концепт (систем со 1 канта, 2 канти или со 3 канти).

По применетата повеќекритериумска анализа како оптимално препорачано е издвоено сценариото кое опфаќа: систем на собирање со две канти (канта со отпад за рециклирање и канта со останат отпад), собирни места и одделно собирање на зелениот отпад. Во однос на третманот препорачаното сценарио опфаќа третман на отпадот за рециклирање, третман на останат отпад и третман на зелен отпад со примена на капацитети за преработка на материјалите, механичко-биолошка стабилизација, компостирање во бразди (компостирање на отворено) и домашно компостирање. Како производи би се добиле компост и материјали за рециклирање. На депонија ќе се одлагаат остатоците од капацитетите за преработка на материјали и биостабилизацијата на останатиот отпад.

Ова препорачано сценарио е совршено применливо, изводливо и комплетно во поглед на технолошките опции и предлози. Вклучените предлози резултираат со рационално и еколошки здраво управување со отпадот и производство на квалитетни производи (материјали за рециклирање, компост, и сл.). Овие карактеристики му даваат предност и го промовираат како вистински избор. Во однос на економските карактеристики на сценариото, инвестициските трошоци може да се сметаат како високи поради комплетноста на предложените технолошки опции, но ова има предност од аспект на оперативните трошоци. Збирните вкупни трошоци на препорачаното сценарио изнесуваат 1 080 707 902 денари или 17 563 148 евра.

Врз основа на статичките податоци за просечниот годишен приход на домаќинство во земјата за 2012 година, вредноста на достапноста на ова сценарио пресметана како % од просечниот годишен приход за првата година изнесува 0,35%. Ваквата висина на надоместокот не претставува големо финансиско оптоварување за корисниците, со што се осигурува дека услугата е достапна и за повеќето посиромашни групи. Минималното барање е тарифите да ги покриваат оперативните трошоци и трошоците за одржување како минимум, како и значаен дел од амортизацијата на средствата.

Регионалниот план за управување со отпад дава насоки за реализација на одбраното сценарио преку конкретни проекти, кои во зависност од изборот и сензитивноста на локацијата каде истите ќе бидат имплементирани, може да предизвикаат позитивни и негативни влијанија.

Позитивни влијанија:

- подобрување на услугите во производството и снабдувањето со електрична енергија и топлина,
- зголемување на вработеноста и ублажување на сиромаштијата,
- економски развој на регионот,
- подобар квалитет на живот.

Негативни влијанија:

- зголемени трошоци за регионално управување со отпад изразени преку трошоци за собирање и транспорт, изградба на депонија и постројки за третман на отпадот и сл.;
- зафаќање на приватен имот за изградба на објекти и инфраструктурни мрежи;
- економски губитоци за заедницата предизвикани од имплементација на активностите кои може да предизвикаат нарушување на квалитетот на животната средина и сл.

## ЗАКЛУЧОК

Имплементација на регионалниот систем за управување со отпадот, ќе допринесе за примена на интегриран систем за управување со отпадот како начин за ставање под контрола на значителни количини на создаден отпад, намалување на количините отпад кои завршуваат на депонија, намалување на потенцијалната опасност на создадениот отпад, минимални емисии во атмосферата, водата и почвата, во споредба со емисиите на стакленички гасови и други загадувачки материи кои се создаваат при депонирањето на отпадот, сепарирање на фракции од отпадот кои може понатаму да се користат, што е во согласност со хиерархијата во управувањето со отпадот, искористување на енергетската вредност на отпадот (енергија, топлина, горива) и производство на компост.

Примената на хиерархијата во управувањето со отпадот во пракса започнува со подготвувањето на плански документи. Планирањето е темел на регионалниот систем за управување со отпад. Изработката на регионалните планови овозможува преземање акција за дадената ситуација, дефинирање на целите што треба да се исполнат, формулирање на соодветни активности и одредување на потребните средства за спроведување. За жал, во Република Македонија се покажа дека за реализација на овој концепт скоро сите општините немаат доволно услови, административни и финансиски капацитети поединачно да пристапат кон воспоставување и изградба на мрежа на капацитети за третман, преработка и отстранување на отпад, а уште помалку да бидат во можност да привлечат меѓународно финасирање или инвестирање од приватниот сектор.

Регионалното управување со отпад, преку низа мерки и активности, ќе допринесе не само за одржлив развој на Република Македонија и економски придобивки, туку и за ублажување на ризиците кои потекнуваат од постоечките депонии и несоодветниот начин на управување со отпадот и заштита на медиумите од животната средина и здравјето на населението.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Goldman G., Ogishi A.: The economic impact of waste disposal and diversion in California, Report to the California integrated waste management board, Department of Agricultural and Resource Economics University of California, Berkeley April 4, 2001
- [2] Закон за управување со отпад ((Сл. весник на РМ бр. 09/11, 123/12, 147/13, 163/13)
- [3] Национална стратегија за инвестиции во животната средина, ноември 2008
- [4] Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратегиска оцена на животната средина за источниот и североисточниот регион, ENVIROPLAN S.A. C&E GmbH – BT Engineering Ltd, јули, 2014
- [5] Регионален план за управување со отпад во источниот плански регион, Енвироплан С.А. Грција-Консултантска кука, во рамките на Тендер за Проект-Подготовка на регионални планови и стратешка оцена на животната средина за источниот и североисточниот регион- EuropeAid/130400/D/SER/MK
- [6] Национален план за управување со отпад (2009-2015) на Република Македонија, октомври 2008